

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

УДК: 334.12:338.24

№ госрегистрации

20211707

27.05.2021

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
УО «ВГТУ»

 В.А. Жизневский

« 31 » 12 2025 г.

ОТЧЕТ О НИР


**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
НЕОКЛАСТЕРИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ И РАЗРАБОТКА
МЕХАНИЗМОВ SMART-КООПЕРАЦИИ СТЕЙКХОЛДЕРОВ В
КОНТЕКСТЕ ИНДУСТРИИ 4.0, НАПРАВЛЕННЫХ НА
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 2021-2025 ГГ.**

(заключительный)

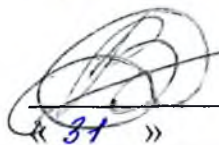
Книга 1

Научный руководитель НИР,

к.э.н., доцент




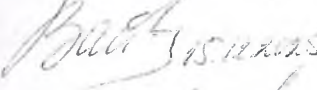


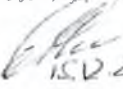
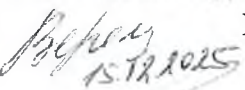
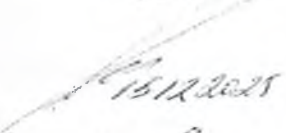
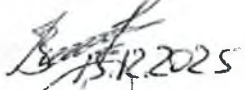
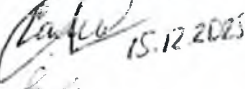
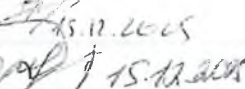
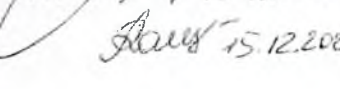


 Е.А. Алексеева
« 31 » 12 2025 г.

Начальник НИЧ

 В.А. Сажин
« 31 » 12 2025 г.

Витебск 2025

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Руководитель НИР,
доцент, к.э.н. | 
15.12.2025 | Е.А. Алексеева
(введение, раздел 4.1, 4.3, 4.4, 5.1, 5.3,
заключение) |
| Исполнители: | | |
| профессор, д.э.н. | 
15.12.2025 | Г.А. Яшева
(раздел 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1) |
| профессор, д.э.н. | 
15.12.2025 | М.А. Слонимская
(раздел 1.3, 1.4, 2.4, 4.2, 5.2) |
| доцент, к.э.н. | 
15.12.2025 | Ю.Г. Вайлунова
(раздел 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1) |
| доцент, к.э.н. | 
15.12.2025 | Е.Н. Коробова
(раздел 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5) |
| доцент, к.э.н. | 
15.12.2025 | О.П. Советникова (раздел 3.3) |
| ст. препод. | 
15.12.2025 | О.М. Шерстнёва
(раздел 1.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5) |
| ст. препод. | 
15.12.2025 | Е.С. Веретенникова
(раздел 2.1, 4.2, 5.2) |
| ст. препод. | 
15.12.2025 | Ю.Н. Николаева
(раздел 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 5.2, 5.4) |
| аспирант | 
15.12.2025 | В.В. Мирончик (раздел 5.3) |
| студент | 
15.12.2025 | Н.О. Салтрукович
(раздел 4.3) |
| студент | 
15.12.2025 | Е.В. Панченко (раздел 3.1) |
| магистрант | 
15.12.2025 | Ю.В. Полукарова (раздел 5.1) |
| студент | 
15.12.2025 | А.Г. Романова (раздел 5.1) |
| Нормоконтроль
ст. препод. |  | Ю.Н. Николаева |

РЕФЕРАТ

Отчет 330 с., 2 кн., 51 рис., 64 табл., 315 источн., 27 прил.

КЛАСТЕР, НЕОКЛАСТЕРИЗАЦИЯ, НЕОКЛАСТЕР, ИНДУСТРИЯ 4.0, ЦИФРОВИЗАЦИЯ, SMART-КООПЕРАЦИЯ, SMART-ИНДУСТРИЯ, SMART-БИЗНЕС-СИСТЕМА, СОТРУДНИЧЕСТВО, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Объектом исследования являются неокластеры, базирующиеся на элементах Индустрии 4.0. Предмет исследования – теоретические, методические и практические аспекты неокластеризации экономики на основе механизмов smart-кооперации стейкхолдеров в контексте Индустрии 4.0.

Цель исследования – разработать теоретико-методологические основы и механизмы реализации неокластеризации экономики, базирующиеся на технологиях Индустрии 4.0 для формирования smart-кооперации стейкхолдеров в развитии smart-индустрии, направленных на обеспечение экономической безопасности Республики Беларусь.

Методы исследования: общенаучные методы (познание, анализ и синтез, сравнительный анализ, метод аналогии); экономико-статистические и др. В результате исследования разработаны: теоретические основы неокластерной концепции под влиянием Индустрии 4.0; методическое обеспечение анализа потенциала smart-кооперации кластерных структур в контексте Индустрии 4.0; механизмы и инструменты создания региональных неокластеров, базирующихся на smart-кооперации и цифровизации; дорожная карта развития smart-индустрии на основе принципов smart-кооперации, цифровизации, технологий искусственного интеллекта, блок-чейн. Научная новизна исследования состоит в разработке концепции неокластеризации экономики на основе smart-кооперации стейкхолдеров в создании и продвижении инновационных продуктов с применением цифровых технологий и механизмов ее реализации.

Практическое значение результатов состоит: во-первых, они могут быть использованы субъектами хозяйствования различных форм собственности и отраслей экономики для организации инновационных кластеров; во-вторых, органами государственного управления для управления процессом кластеризации и для разработки механизма обеспечения экономической безопасности Республики Беларусь.

Экономическая ценность состоит в устойчивом и инновационном развитии экономики регионов и экономики Республики Беларусь в целом. Социальная значимость работы заключается в повышении уровня доходов населения и улучшении качества жизни граждан, благодаря активизации занятости и росту производительности труда в кластерах.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Теоретические основы неокластерной концепции под влиянием четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0).....	11
1.1 Предпосылки и условия трансформации кластерной концепции под влиянием Индустрии 4.0.....	11
1.2 Понятийный аппарат неокластеризации и типология кластеров	30
1.3 Теоретические основы smart-кооперации стейкхолдеров в контексте Индустрии 4.0.....	42
1.4 Электронные платформы как инструмент smart-кооперации стейкхолдеров в контексте Индустрии 4.0.....	55
2 Зарубежный опыт формирования кластерной политики и возможности его адаптации для разработки неокластерной политики в обеспечении экономической безопасности Республики Беларусь.....	64
2.1 Зарубежный опыт кластеризации экономик и развития кластеров.....	64
2.2 Методология разработки кластерной политики зарубежом.....	69
2.3 Методические подходы к анализу кластеризации в Республике Беларусь.....	90
2.4 Методологические основы формирования неокластерной политики в обеспечении экономической безопасности Республики Беларусь.....	103
3 Методическое обеспечение анализа потенциала smart-кооперации кластерных структур в контексте Индустрии 4.0.....	114
3.1 Методика оценки качества интеграционных связей и сотрудничества в кластерных структурах и ее апробация	114
3.2 Методика оценки цифрового потенциала региона и ее апробация	124
3.3 Методика идентификации ключевых точек роста в регионе и ее апробация.....	131
3.4 Методика анализа состояния регионов страны в направлении формирования smart-индустрии, базирующейся на smart-кооперации и цифровизации.....	153
4 Механизмы и инструменты создания региональных неокластеров, базирующихся на smart-кооперации и цифровизации.....	161
4.1 Методы идентификации кросс-отраслевых сфер для smart -кооперации и smart -индустрии.....	161
4.2 Кластерные цепи поставок как инструмент формирования системы управления региональными цепями поставок.....	171

4.3 Методы неокластеризации экономики на основе формирования новых цифровых активов в кросс-отраслевых сферах.....	178
4.4 Механизмы создания региональных неокластеров, базирующихся на смарт - кооперации и цифровизации.....	187
5 Дорожная карта развития смарт-индустрии на основе принципов смарт - кооперации, цифровизации, технологий искусственного интеллекта, блок-чейн в контексте Индустрии 4.0.....	195
5.1 Формирование портфеля цифровых технологий для обеспечения сотрудничества малого и среднего бизнеса в рамках кластеров.....	195
5.2 Разработка архитектуры цифровых платформ для смарт-кооперации стейкхолдеров в производстве инновационных продуктов.....	220
5.3 Механизмы создания региональных инновационных систем, базирующихся на смарт-кооперации и цифровизации.....	252
5.4 Формирование целей и приоритетов цифрового развития текстильного кластера. Этапы развития smart-индустрии в текстильном кластере.....	264
5.5 Оценка влияния неокластеризации на экономическую безопасность Республики Беларусь.....	283
Заключение.....	321

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь кластерная политика становится важным инструментом стимулирования инновационного развития экономики, определенным в ряде Государственных программ и концепций (Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы; Стратегии устойчивого развития Витебской области на 2016–2025 годы; Концепции Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года, Концепции формирования и развития инновационно-промышленных кластеров в Республике Беларусь и мероприятий по ее реализации (постановление Правительства Республики Беларусь от 16.01.2014 г. № 27). Вместе с тем, процессы кластеризации в Беларуси не достаточно активны по сравнению с зарубежными странами.

Все большее значение для обеспечения устойчивого развития и поддержания конкурентоспособности белорусской промышленности приобретает внедрение и расширение применения цифровых технологий. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2025 г. предусматривает рост конкурентоспособности промышленного комплекса за счет задействования принципов концепции «Индустрия 4.0», развития смарт-индустрии в стране [1]. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на период до 2025 г. также содержит мероприятия, призванные ускорить цифровую трансформацию традиционных секторов экономики республики, а также создать условия для становления наукоемких и высокотехнологичных секторов белорусской экономики, необходимых для обеспечения ее долгосрочного роста на инновационной основе [2]. Внедрение концепции «Индустрия 4.0» рассматривается в настоящее время как одно из приоритетных направлений промышленной политики Беларуси, позволяющих обеспечить инновационное развитие промышленного комплекса на основе цифровых технологий, объективно необходимое как для укрепления международной конкурентоспособности белорусских промышленных производств, так и для задействования конкурентных преимуществ республики и поддержания ее национальной безопасности, роста уровня жизни населения [3].

Важным фактором, повлиявшим на трансформацию кластерной концепции, является Четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0), которая меняет экономику и общество. Она быстро перестраивает бизнес-среду. В этом контексте основной особенностью успешных экономик будет их способность быть гибкими, адаптироваться к изменениям и обладать новыми факторами, соответствующими Индустрии 4.0, такими как Интернет вещей; искусственный интеллект, машинное обучение и робототехника;

облачные вычисления; Big Data; аддитивное производство; кибербезопасность; интеграционная система; моделирование; дополненная реальность.

В условиях цифровой трансформации, вызванной Индустрией 4.0, возникает необходимость разработки направлений кластеризации с использованием цифровых технологий для повышения конкурентоспособности и эффективности экономики. Поэтому сегодня кластерная модель трансформируется под влиянием Индустрии 4.0 в неокластерную. Таким образом, неокластеризация представляет собой процесс организации и деятельности кластеров на основе цифровых информационно-коммуникационных технологий под влиянием Индустрии 4.0. В отличие от обычных процессов кластеризации, неокластеризация базируется на цифровых платформах. В инновационных кластерах взаимодействие стейкхолдеров переносится в онлайн-среду, что обеспечивает страхование от возможных рисков (эпидемии, закрытие границ и др.).

Внешняя среда предоставляет возможность использовать инструменты Индустрии 4.0 для формирования «умной кооперации» (smart-кооперации) стейкхолдеров в генерации востребованных инновационных продуктов и развитии smart-индустрии и общества. Smart-кооперация представляет собой совместное выполнение действий субъектами для достижения общих целей на основе цифровых технологий.

Тема исследования теоретико-методических основ экосистемы кластеризации экономики Республики Беларусь и направлений создания инновационных кластеров на платформе Индустрии 4.0 позволит создать условия повышения эффективности экономики, при которой будет использован ресурс синергии от кластерного взаимодействия, а также эффект от внедрения элементов Индустрии 4.0 в бизнес-процессы и коммуникации стейкхолдеров. Все это в целом обеспечит достаточный экономический потенциал для инновационного развития белорусской экономики на платформе Индустрии 4.0.

Вопросы формирования кластерных структур и их функционирование рассматривались в работах зарубежных ученых: Г.Б. Клейнера, К.А. Бариновского, И. Ансоффа, Е.В. Дементьева, В.С. Катькало, Б.З. Мильнера, М. Портера, В.В. Радаева, О.А. Третьяка, В.А. Цветкова, П. Зибера, Р. Коуза, Р. Майлза, Ч. Сноу, Р. Патюреля, М. Райсса, Й. Рюэгг-Штюрма, О. Уильямсона, А. Чандлера, К. Эрроу и других. Некоторые аспекты кластерных структур отражены в работах белорусских ученых: В.Ф. Байнева, Н.И. Богдан, В.И. Борисевича, Т.С. Вертинской, Л.В. Козловской, И. В. Новиковой, П.Г. Никитенко, Н.Г. Синяка, А.В. Томашевича, В.С. Фатева и других.

Роль кластеров в экономическом развитии и активизации инновационной деятельности отмечалась многими исследователями – зарубежными (М. Бест, М. Портер,

Д. Гров, Н.Эндрю, Саксенниан А., Оржан, Солвелл, М. Энрайт, Х. Шмиц, С. Розенфельд и др.), российскими (С. Лозинский, А. А. Мигранян, Л.С. Марков, А. Праздничных, Т. В. Цихан, М.А. Ягольницер и др.), украинскими (Т.В. Дзядук, М.П. Войнаренко, С.И. Соколенко, В.И. Захарченко, Л.Л. Ковальская, Е.В. Крикавский, О. Кузьмин и др.), белорусскими (Д. М. Крупский, И.В. Новикова, Н.И. Богдан, П.Г. Никитенко, А.В. Марков, В.В. Валетко, Н.Г. Синяк, С.Ф. Пятинкин и др.).

Исследование проблематики эффективности кластеров представлено в ряде научных работ отечественных и зарубежных ученых: А.А. Созинова, П.А. Калинин, М.А. Подбыхих и других.

Вопросы эффективности взаимоотношений на основе научно-производственной кооперации, вовлечения бизнеса, государства изучались в ряде научных работ отечественных и зарубежных ученых, таких как Н.Н. Анисцыной, Э. Григорудиса, Г. Ицковица, М.С. Калласа, Э. Караяниса, В.В. Климука, Е.Б. Кузнецова, Д. Кэмпбелла, Л. Лейдесдорфа, Л.Г. Матвеевой, Е.В. Неборского, О.А. Черновой, А.А. Энговатовой и других.

Признавая теоретическую и практическую значимость исследований в области кластеров и инноваций, а также принятых в Беларуси концепций и методических документов, тем не менее, полагаем, что разработка теоретико-методологических основ неокластеризации в контексте smart-кооперации и цифровизации экономики недостаточно обоснованно прослеживается в предыдущих исследованиях. Нерешенными научными задачами, а также задачами, требующими развития, являются:

- генезис и трансформация кластерной концепции под влиянием четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0);
- разработка понятийного аппарата неокластеризации и типологизация кластеров;
- разработка методического обеспечения анализа потенциала smart-кооперации стейкхолдеров для развития «smart-бизнес-систем»;
- разработка методов идентификации кросс-отраслевых сфер для smart-кооперации и smart-индустрии;
- обоснование организационного механизма формирования и развития «smart-бизнес-систем» на основе государственно-частного партнерства;
- разработка механизмов создания региональных инновационных систем, базирующихся на «smart-кооперации» и цифровизации;
- обоснование методов неокластеризации экономики на основе формирования новых цифровых активов в кросс-отраслевых сферах;

– разработка дорожной карты поэтапного развития smart-индустрии на основе принципов «smart-кооперации», диджитализации, технологии искусственного интеллекта, блок-чейн в контексте Индустрии 4.0;

– разработка архитектуры цифровых платформ, «живых лабораторий» для «smart -кооперации» стейкхолдеров в производстве инновационных продуктов.

Рассмотрение в качестве направления обеспечения экономической безопасности Республики Беларусь – неокластеризации экономики на основе smart-кооперации стейкхолдеров в создании и продвижении инновационных продуктов с применением цифровых технологий является новым направлением исследования. Все это обуславливает актуальность темы исследования.

Цель работы: разработать теоретико-методологические основы и механизмы реализации неокластеризации экономики, базирующиеся на технологиях Индустрии 4.0 для формирования smart-кооперации стейкхолдеров в развитии smart-индустрии, направленных на обеспечение экономической безопасности Республики Беларусь.

Задачи работы:

– разработать теоретические основы неокластерной концепции под влиянием четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0);

– изучить мировой опыт диджитал-технологий для обеспечения сотрудничества стейкхолдеров в рамках кластеров;

– разработать понятийный аппарат неокластеризации и типологию кластеров;

– разработать теоретические основы smart-кооперации стейкхолдеров в контексте Индустрии 4.0;

– исследовать зарубежный и отечественный опыт формирования кластерной политики;

– разработать методологические основы неокластерной политики в обеспечении экономической безопасности Республики Беларусь;

– разработать методику оценки эффективности развития кооперационных связей между секторами науки, образования, бизнес-индустрии, власти и общества;

– обосновать методы идентификации кросс-отраслевых сфер для smart-кооперации и smart-индустрии;

– разработать методику анализа потенциала smart-кооперации стейкхолдеров для развития «smart-бизнес-систем»;

– разработать методику оценки качества интеграционных связей и сотрудничества в кластерных структурах;

– провести анализ и дать оценку уровня инновационного промышленного

развития Республики Беларусь в контексте Индустрии 4.0;

- провести анализ использования ресурсного и инновационного потенциала регионов Республики Беларусь с выделением «стратегических точек роста»;
- провести анализ уровня эффективности функционирования субъектов инновационной инфраструктуры Республики Беларусь в направлении активизации развития промышленности;
- обосновать методы неокластеризации экономики на основе формирования новых цифровых активов в кросс-отраслевых сферах;
- провести исследование состояния регионов страны в направлении использования элементов smart-индустрии;
- обосновать организационный механизм формирования и развития «smart-бизнес-систем» на основе государственно-частного партнерства;
- разработать экономический механизм стимулирования механизмов smart-кооперации стейкхолдеров в генерации востребованных инновационных продуктов и развитии smart-индустрии;
- сформировать портфель диджитал-технологий для обеспечения сотрудничества малого и среднего бизнеса в рамках кластеров;
- разработать архитектуру цифровых платформ, «живых лабораторий» для «smart-кооперации» стейкхолдеров в производстве инновационных продуктов;
- разработать механизмы создания региональных инновационных систем, базирующихся на «smart-бизнес-системах»;
- разработать дорожную карту поэтапного развития smart-индустрии на основе принципов «smart-кооперации», диджитализации, технологии искусственного интеллекта, блок-чейн в контексте Индустрии 4.0;
- дать оценку влияния внедрения механизмов инновационной кластеризации на экономическую безопасность Республики Беларусь.

Предметом исследования являются теоретические, методические и практические аспекты неокластеризации экономики на основе механизмов smart-кооперации стейкхолдеров в контексте Индустрии 4.0.

Материалами исследований послужили научные труды зарубежных и отечественных ученых по вопросам создания и функционирования кластеров. Основой для анализа послужили данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, а также сайты международных организаций.

Использованы следующие *методы*: общенаучные методы (познание, анализ и синтез, сравнительный анализ, метод аналогии); экономико-статистические и др.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕОКЛАСТЕРНОЙ КОНЦЕПЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ (ИНДУСТРИИ 4.0)

1.1 Предпосылки и условия трансформации кластерной концепции под влиянием Индустрии 4.0

Кластер как объект экономической агломерации взаимосвязанных предприятий на некоторой территории, известен со времен ремесленного производства. В XIX в. изучением производств, сосредоточенных в определенных местностях, занимался английский экономист А. Маршалл [4]. Он впервые обратил внимание на причины их локализации, к которым относил природные условия и наличие спроса. Согласно его теории возникновение основного производства ведет за собой появление вспомогательных, снабжающих основное производство инструментами, материалами и сырьем с целью минимизировать издержки. А. Маршалл выявил прообраз синергетического эффекта, получаемый благодаря свободному доступу к поставщикам, наличию рынка квалифицированной рабочей силы и взаимосвязи между предприятиями [4].

Согласно мнению шведского ученого Е. Дахмена образование кластеров происходит в «блоках развития» [5]. Основу развития конкурентного успеха составляет наличие связи между способностью одного сектора развиваться и способностью обеспечивать прогресс в другом, т. е. имеет место поэтапное развитие экономических блоков. В итоге происходит общее прогрессивное развитие и формирование конкурентных преимуществ. С. Розенфельд, рассматривая региональный кластер, особое значение придавал наличию производственных транзакций, взаимодействию и коммуникационным связям между предприятиями [6]. Географическая концентрация родственных фирм может именоваться кластером только тогда, считал он, когда присутствуют эффективные коммуникационные каналы и связи.

Лауреат Нобелевской премии 2008 г. по экономике П. Кругман предложил теорию международной торговли и новой экономической географии [7]. При изучении поведения производителя он акцентирует внимание на том, что в целях снижения производственных и транспортных издержек производитель стремится к концентрации производства как можно ближе к регионам, обладающим максимально емкими рынками [7]. П. Кругман вводит понятие «ядро», в котором, по его мнению, концентрируются производства, а также капитал и человеческие ресурсы.